



TITLE:

# B-39 チンパンジーにおけるトラックボール式力触覚ディスプレイを用いた比較認知研究

AUTHOR(S):

酒井, 基行; 田中, 由浩; 佐野, 明人; 藤本, 英雄

---

CITATION:

酒井, 基行 ...[et al]. B-39 チンパンジーにおけるトラックボール式力触覚ディスプレイを用いた比較認知研究. 霊長類研究所年報 2012, 42: 110-111

ISSUE DATE:

2012-10-04

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/171552>

RIGHT:

い。先行研究では性皮色測定にカラーチャートを用いることが多く、この方法では環境光の影響、評価時の観察者の主観を排除できない。こうした潜在的影響を除外するために、本研究では分光測色計（MINOLTA CG-411C）を用い、CIELAB 色空間で評価した。CIELAB 色空間は 3 軸（赤-緑、青-黄、明-暗）で構成される。アカゲザル（*Macaca mulatta*）9 頭とニホンザル（*Macaca fuscata*）5 頭を検索対象とし、非発情期（7 月）と発情期（10 月）に、同一個体の性皮色を測定した。アカゲザルとニホンザルで異なる色変化が見られ、CIELAB の「青-黄」軸における増加が、アカゲザルのみで有意であった（t 検定、有意水準 5%）。これはアカゲザルの血流変動がニホンザルよりも大きいことを示唆する。血流の増大は紅潮のみならず腫脹につながるため、ニホンザルの血流が変動しないことは、寒冷適応との関連から興味深い。分光測色計を用い、性皮色変化を CIELAB 色空間において客観的に表示でき、近縁なマカク種間で紅潮の違いを検出できた。

### B-37 マカク属霊長類における感染症抵抗性の多型とゲノム進化

安波道郎（長崎大・熱帯医学研・臨床感染症学） 所内対応者：平井啓久

マカク属霊長類は種分化の過程で棲息環境の影響下にそれぞれのゲノムを進化させ続けていると考えられる。感染因子の地理的分布はゲノム多型の地理的相違生成の原動力と考えられ、その解明は生物種がいかに関局的に感染因子に対処しているかの理解を深めることにつながる。本研究では Toll 様受容体 TLR2、TLR4、TLR9 の変異や多型がヒトやマウスでは病原微生物由来の物質の認識を変化させることから、マカク属霊長類についてそれらの塩基配列を解析し、種内および種間での非同義置換を評価した。そのうち TLR2 に関してニホンザルではコード領域の全般に亘って非同義置換は頻度が低い傾向にあるのに対してアカゲザルでは、膜蛋白の細胞外部分に相当する領域の一部に局所的に非同義置換の集積する部分が認められ、多様性獲得進化の寄与が推定された。ニホンザルとアカゲザルの間で 326 番目のアミノ酸がそれぞれチロシン、アスパラギンに固定しており、この部位はヒトの分子構造解析からリガンド結合に関与するとされていることからこの変化がアカゲザルでの多様性の積極的な蓄積をもたらしていると推測し、分子モデリングによる分析を行なった。（1）また、サルマラリア原虫 *Plasmodium coatneyi* の実験感染において高感受性であるニホンザルと抵抗性であるカニクイザルの種間においてマラリア色素を認識する TLR9 の遺伝子に複数の非同義置換を認めた。これらが個体レベルでの感受性の相違を説明するかを検討している。〔文献〕1. Takaki A, et al. Immunogenetics 64:15- 29 (2012).

### B-38 ニホンザル雌の栄養状態と餌獲得量の順位格差に関する高崎山群と幸島群の比較

栗田博之（大分市教育委員会・文化財課） 所内対応者：濱田穰

幸島では 8 月に、高崎山では 9 月に、写真計測法による成熟雌の体長計測を行った（幸島群：11 頭；高崎山群：10 頭）。高崎山群の体長計測は約 10 年分のデータがあり、成熟後は加齢に伴う短縮が認められない傾向がわかりつつあるが、幸島群の体長計測は 2008 年度からの開始であり、まだ調査年数が少なく、年齢変化の傾向を明らかにするには至っていない。

高崎山雌の体重は、自身によるデータの蓄積をほぼ 10 年間行っており、高順位雌は低順位雌よりも重く、育て上げる子の体重も重いことがわかっている。一方、幸島雌では、体長計測対象個体に限って、体重及び繁殖成績を京都大学野生動物研究センターよりデータを借用し、分析を行っているが、2011 年度に明らかになったことは、次のとおりである。

- ① 幸島成熟雌の体重は著しい年変動を示すが、これは個体間で明瞭に同調しており、自然食物の豊凶が影響していることが示唆された。
- ② 幸島雌の体重は高崎山雌のそれよりも有意に軽かった。
- ③ ほとんどすべての年齢において、高崎山雌よりも幸島雌の方が出産率が低かった。

また、餌獲得量調査では、高崎山雌では高順位個体は低順位個体の約 2.2 倍のカロリーを餌（コムギとサツマイモ）から得ていることが既にわかっている。2011 年度は幸島群において餌獲得量の調査を開始したが、台風接近などにより 2 日間しか調査ができなかった。高順位雌と低順位雌各 1 頭ずつの餌（コムギ）獲得量調査結果にすぎないが、幸島でも、高順位雌の方が多くの餌を獲得していた。

今後、幸島群と高崎山群の間での餌獲得量・体サイズ・繁殖成績についての調査を継続し、それぞれの実態をより詳細に解明してゆきたい。

#### <学会発表>

- 1) 栗田博之、ほか ニホンザル雌の体サイズと出産成績の年齢変化—高崎山個体群と幸島個体群の比較—、日本霊長類学会第 27 回大会 2011 年 7 月
- 2) 栗田博之、ほか ニホンザル雌における体重・体長・出産率の年齢変化様式の個体群間比較—高崎山と幸島—、日本哺乳類学会 2011 年度大会 2011 年 9 月

#### <論文発表>

Kurita H, et al. (2012) A photogrammetric method to evaluate nutritional status without capture in habituated free-ranging Japanese macaques (*Macaca fuscata*): a pilot study Primates, 53(1):7-11.

### B-39 チンパンジーにおけるトラックボール式力触覚ディスプレイを用いた比較認知研究

酒井基行（名古屋工業大・院・機能工学）、田中由浩、佐野明人（名古屋工業大・機能工学）、藤本英雄（名古屋工業大・情報工学） 所内対応者：友永雅己

本研究は、既にチンパンジーで実績のあるトラックボールをもとに、力触覚の提示が可能な装置を開発し、これを用いてチンパンジーによる認知実験を行うことを目的とした。特に力触覚の弁別や協調作業について比較認知科学の観点から考察する。今年度は力触覚の弁別実験の遂行のための訓練を開始した。はじめに、トラックボールを通じて操作する画面上のカーソルを、静止するターゲットに合わせるタスクを行った。なお、トラックボールの操作においては、力覚フィードバックが提示されている。現在は、次のステップとして、カーソルを動くターゲットに合わせ、追従する実験を行っている。なお、これまでに6名のチンパンジーが、この力覚フィードバック付きトラックボールを用いてカーソルをターゲットに合わせることができた。最終的には、弁別実験を拡張し、力触覚を含む作業の遂行や二個体のチンパンジーの協調作業についての実験を行う予定である。

#### B-40 マダガスカル産稀少原猿類の遺伝的管理法の確立

宗近功 ((財)進化生物学研究所) 所内対応者: 田中洋之

マダガスカル産原猿のなかでも、特に絶滅が危惧されている *Eulemur macaco* と *Varecia rubra* を対象として遺伝子マーカーを使った血統管理法を確立するため、国内で飼育されている個体群 (*Varecia rubra* 14 個体、*Varecia v. variegata* 5 個体、*Varecia spp* 3 個体、*Eulemur macaco* 50 個体) から口内細胞を採取し、DNA サンプルを調整した。これまでの共同利用研究で確立した microsatellite 遺伝子座位について Multiplex 法で分析を行った。また、新しく遺伝的管理に使える遺伝子座を求めて、*Varecia rubra* において 51HDZ247、598、646、833、985 遺伝子座を増幅するプライマーを試みたところ、833 の増幅が不安定であったが、247、598、646、998 の 4 遺伝子座位に多型がみられ、有効である事が判明した。*Varecia* では、*Eulemur fulvus* 用に開発された Eft09 と *Eulemur mongoza* 用に開発された Em9 の 2 つのプライマーが有効である事が判明した。分析の結果、*Varecia rubra* の飼育個体群に、父親が間違っただけで登録されている個体が明らかになり、このような結果から、血統登録に遺伝子マーカーを使う管理法の必要性を痛感した。

#### B-41 霊長類の光感覚システムに関わるタンパク質の解析

小島大輔, 森卓, 鳥居雅樹 (東京大・院理・生物化学) 所内対応者: 今井啓雄

脊椎動物において、視物質とは似て非なる光受容蛋白質 (非視覚型オプシン) が数多く同定されている。私共は最近、非視覚型オプシンの一つ OPN5 がマウスの網膜高次ニューロンや網膜外組織 (脳や外耳) に発現すること、さらにマウスやヒトの OPN5 が UV 感受性の光受容蛋白質であることを見出した。[Kojima et al. (2011) PLoS ONE, 6, e26388] このことから、従来 UV 感覚がないとされていた霊長類にも、UV 感受性の光シグナル経路が存在することが示唆された。そこで本研究では、OPN5 を介した光受容が霊長類においてどのような生理的役割を担うのかを推定するため、霊長類における OPN5 の発現部位の同定を試みている。これまでに、放血もしくは灌流固定したサル個体の組織 (眼球・外耳など) より固定標本を作製した。このうち、眼球より作製した組織切片に対してマウス OPN5 抗体を反応させたところ、一部の細胞に陽性シグナルが検出されたが、マウス眼球の場合とは異なる組織内局在を示した。一方このマウス OPN5 抗体は、ヒト胚由来の培養細胞 (HEK293) に内在する非 OPN5 タンパク質に対しても、強い交差反応を示すことがわかった。この抗体を用いた OPN5 発現細胞の同定は霊長類試料においては困難であると考えられるため、新たな OPN5 抗体の作製と、mRNA レベルでの発現解析を検討している。

#### B-42 日本で野生化したタイワンザルと台湾在来種の比較研究

蘇秀慧 (台湾国立屏東科技大学・野生動物保育研究所) 佐伯真美 (野生動物保護管理事務所) 所内対応者: 川本芳

台湾から輸出され、日本で野生化したタイワンザル (*Macaca cyclopis*) は、青森県野辺地と和歌山県大池で在来種のニホンザルと交雑したことが確認されている。また、東京都伊豆大島ではニホンザルのいない環境で野生化したタイワンザルが全島に分布することが報告されている。日本で野生化したタイワンザルと台湾在来種のタイワンザルの生物学的特徴を比べることを目的に、今年度の研究では、まず出自の問題を調べるため、ミトコンドリア DNA (mtDNA) の配列を解読し、遺伝的特徴を解析した。また、伊豆大島を訪れ、環境やサルの分布状況を観察し、台湾との環境の相違を検討する基礎資料を得た。

台湾の4地域 (北部、中部、南西部、南東部) で得た糞試料から DNA を抽出し、mtDNA の非コード領域にある第2可変域の部分配列を解読した。青森、和歌山、伊豆大島のタイワンザルの配列と比較したところ、mtDNA から判断して、日本で野生化したサルはそれぞれ出自が異なり、台湾本島の中部域が和歌山に、南部域 (南東部、南西部) の区別は明瞭にはつかない) が下北と伊豆大島に関係する、との示唆を得た。

対応者が開発した糞 DNA 分析方法は既存のものとは異なる。野外で採取する糞試料の遺伝子分析に効果的な方法が習得できたので、今後さらに別の遺伝標識についても台湾で野生のサルたちを調査する道が開けた。この方法を台湾での調査に今後応用する研究計画を対応者と検討し、日本に持ち込まれたタイワンザルと遺伝的および生態的特徴を比較する計画についても議論した。

#### B-43 サルの匂いに対する先天的な恐怖反応の解析

小早川令子, 小早川高, 伊早坂智子, 辻光義 (大阪バイオ・神経機能学) 所内対応者: 中村克樹

私たちはマウスに先天的な恐怖反応を誘発する嗅覚神経回路の機能に着目し、既知の匂い分子より強力に先天的な恐怖反応を誘発する人工物由来の匂い分子を発見した。この匂い分子を用いて先天的な恐怖と後天的な恐怖とは異なる生理応答を伴うことを初めて発見した。本計画では、マウスに対して先天的な恐怖反応を誘発する匂い分